

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-232994

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

(21)Application number : 08-036778

(71)Applicant : SATO TAKURO
WATANABE SOICHI
ABE TAKEO

(22)Date of filing : 23.02.1996

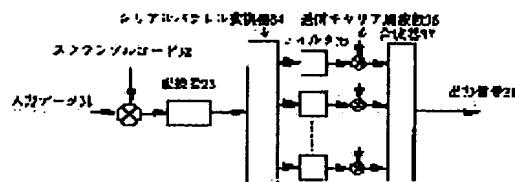
(72)Inventor : SATO TAKURO
WATANABE SOICHI
ABE TAKEO

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the utilizing efficiency of frequencies by spreading input data with a long period and a short period code, modulating the code, sending the modulated signal, providing a reception function having a demodulation function and a correlation detecting function so as to make re-use of cells close to the unity thereby increasing number of subscribers in a cell.

SOLUTION: A long period M series code is used for a spread code being an M series code EXORed with input data 31 and the code is changed for each user to assign different codes to lots of subscribers. Let a pulse width of the input data 31 be T1 and let a pulse width of a spread code be Ts, then a spread gain by the M series code is T1/Ts, the spread signal is spread by a short period spread code. The spread is conducted by exclusively EXOR. The signal is S/P-converted at an S/P converter 34 corresponding to given K-channels. To which channel the signal is to be assigned is decided in advance between a transmitter and a receiver. The signals are synthesized by a synthesizer 37 via a filter 35 and the result is outputted and the signal is P/S-converted and received.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-232994

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl.⁸

H04B 1/707

識別記号

庁内整理番号

F I

H04J 13/00

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-36778

(22)出願日 平成8年(1996)2月23日

(71)出願人 596025227

佐藤 拓朗

神奈川県横浜市磯子区洋光台6-19-9

(71)出願人 596025238

渡邊 壮一

新潟県柏崎市大字安田1799-2 コーポ安田203号

(71)出願人 596025249

阿部 武雄

新潟県新潟市寺尾朝日通7-23

(72)発明者 佐藤 拓朗

神奈川県横浜市磯子区洋光台6-19-9

(74)代理人 弁理士 吉井 昭栄 (外2名)

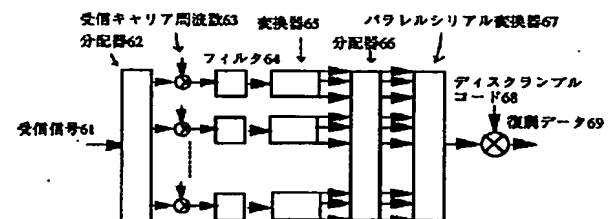
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信装置

(57)【要約】

【課題】 セルのリユースが1に近くなり、セル内の加入者を増大でき、周波数の利用効率を増大できる通信装置を提供すること。

【解決手段】 複数の周波数チャネルを有する送信器とその周波数チャネルに対応して検波する検波器等を有する受信機の構成において、入力データを長周期の符号によって拡散する機能と、短周期の符号によって拡散する機能を有し、その各々によって拡散された信号を複数の周波数チャネルを用いて変調して送信する送信機能と、各々の周波数チャネル信号に対して復調する機能と短周期拡散信号と相関検波を行う機能とさらに長周期拡散信号と相関検波を行う機能とを有する受信機能とから成る通信装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の周波数チャネルを有する送信器とその周波数チャネルに対応して検波する検波器等を有する受信機の構成において、入力データを長周期の符号によって拡散する機能と、短周期の符号によって拡散する機能を有し、その各々によって拡散された信号を複数の周波数チャネルを用いて変調して送信する送信機能と、各々の周波数チャネル信号に対して復調する機能と短周期拡散信号と相関検波を行う機能とさらに長周期拡散信号と相関検波を行う機能とを有する受信機能とから成ることを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 移動通信方式、特に通信装置の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の通信方式は「V. Vandendorpe, "Multitone Spectrum Multiple Access Communications System in a Multipath Rician Fading Channel" IEEE Transactions on Vehicular Technology Vol. 44, No. 2, May 1995」の第328頁第1図に開示されたものがあり、入力データに誤り訂正を適用し、符号化されたデータをシリアル、パラレル変換を介して複数の周波数チャネルに変換し、各チャネル毎に変調する。各変調されたチャネルを合成し、拡散コードを用いてスペクトル変調して送信する構成であった。

【0003】 他に、「T. Muller 他 "Comparison of different Detection Algorithms for OFDM-CDMA in Broadband Rayleigh fading" のIEEE VTC95」の第835頁第1図に開示されたものがある。これは入力データを Walsh マトリクスで変換し、IFFT で変換して出力する構成であった。構成を第1図に示す。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の最初の構成では、同じ拡散コードを各周波数チャネルに用いているため、システム内に収容可能な加入者の数は、その適用するコードのみの相互相関特性および自己相関特性で決定され、十分な加入者を得ることはできない。また、各チャネルを周波数変調した後で、スペクトル拡散変調しているため回路構成をデジタル化するのが困難であった。

【0005】 従来の第2の構成では、入力データに Walsh 変換のみを適用するため、Walsh 符号以上の加入者を収容できず、特にセルラシステムに適用した場合は隣接するセル間で、同じ Walsh 符号同士が干渉する問題点があった。構成を第2図に示す。

【0006】 本発明はこのような問題点を解決する通信装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 添付図面を参照して本発

明の要旨を説明する。

【0008】 複数の周波数チャネルを有する送信器とその周波数チャネルに対応して検波する検波器等を有する受信機の構成において、入力データを長周期の符号によって拡散する機能と、短周期の符号によって拡散する機能を有し、その各々によって拡散された信号を複数の周波数チャネルを用いて変調して送信する送信機能と、各々の周波数チャネル信号に対して復調する機能と短周期拡散信号と相関検波を行う機能とさらに長周期拡散信号と相関検波を行う機能とを有する受信機能とから成ることを特徴とする通信装置に係るものである。

【0009】

【発明の実施の形態】 最良と考える本発明の実施の形態（発明をどのように実施するか）を、図面に基づいてその作用効果を示して簡単に説明する。

【0010】 本発明の送信器の構成において、入力データを各通信者固有の符号を用いて拡散する。この符号は多くの通信者へ割り当てられるように長い周期の M 系列符号を一般に用いる。拡散された信号を、変換器を用いて拡散信号に変換する。

【0011】 この変換は直交符号による拡散、M アレーによる変換、或いは相互相関特性の優れたゴールド短周期の符号が用いられる。拡散された信号はこの変換器によって拡散される。拡散された信号はシリアルパラレル変換器によって複数のチャネルに分割される。

【0012】 従って、1つのチャネルのデータ速度は、チャネルの数分だけ低くなる。この各チャネルの信号を直交したキャリア周波数で変調して出力する。

【0013】 受信器の構成において、複数の通信者によって送られた信号を同時に受信する受信データを送信と同じ数のチャネルに分け、各信号を送信器と同じ短周期符号で相関をとる。この結果、全てのチャネルにおいて、各通信者に対応した短周期符号毎に各通信者のデータが復調される。

【0014】 復調された各通信者毎にパラレルシリアル変換し、各通信者に割り当てられた長周期符号で相関をとることで通信者毎にデータが復号化される。

【0015】

【実施例】 本発明の具体的な実施例について図面に基づいて説明する。

【0016】 第一実施例

1. 構成の説明

図3はこの発明の第一実施例を示す移動局側の送信器構成図であって、入力データ31は拡散コード32によって拡散される。

【0017】 拡散されたデータは変換器33によって拡散信号に変換される。変換符号としては例えばアダマール符号、M アレー符号化、短周期のゴールド符号が用いられる。変換された信号はシリアルパラレル変換器34によって複数のチャネル N にデータが変換される。変換され

たデータの速度はシリアルパラレル変換器の入力データ速度 1 に対してほぼ $1/N$ となる。各チャネルはフィルタ 35 を介して各々のキャリア周波数 36 によって変調され合成器 37 を通して出力信号 38 として送出される。

【0018】図 4 はこの発明の第一実施例を示す基地局側の受信機構成図であって、無線回線等の回線を通して受信された信号 41 は、分配器 42 を通って送信側と同じ数のチャネルに分配される。

【0019】各チャネルの信号は送信と同じ受信キャリア周波数 43 で乗積されフィルタ 44 を通ってベースバンド信号に復調される。ベースバンド信号は変換器 45 により変換されて、分配器 46 を通って同一の移動局の信号毎にまとめ、各移動局毎にパラレルシリアル変換器 47 を介してシリアルデータに戻され、拡散符号と同じ符号 48 を用いて相関がとられ復調データ 49 として復調される。

【0020】図 5 はこの発明の第一実施例を示す基地局側の送信器の構成図であって、各ユーザ毎に異なった入力データ 51 は、乗積器 (EXOR) 52 で各ユーザに対応した拡散コード 52 により拡散される。

【0021】この拡散コード 52 は、変換器 34 によってユーザ毎の信号に対応して拡散される。変換符号としては図 3 と同じアダマール符号、M アレ符号化、短周期のゴールド符号が用いられる。

【0022】変換された信号はシリアルパラレル変換器 53 によりパラレル信号に変換される。

【0023】パラレル信号は分配器 55 によって各チャネルに分配される。その出力はフィルタ 56 を通って各チャネル毎に直交した送信キャリア周波数 57 で変調され、合成器 58 を通して出力信号を 59 として出力される。

【0024】図 6 はこの発明の第一実施例を示す、基地局側の受信器の構成である。

【0025】送信器より送出された信号は無線回線を介して受信信号 61 として受信される。受信信号 61 は分配器 62 により信号が分配されて、受信キャリア信号 63 により各信号は乗積されてフィルタ 64 を通ってベースバンド信号に復調される。変換器 65 により分離された各ユーザ信号は分配器 66 によって各ユーザ毎の信号にまとめてから、パラレルシリアル変換器 67 によりシリアル信号に変換されて、各ユーザ毎の拡散コード 68 により乗積相関が行われ復調データ 69 として出力される。

【0026】2. 動作の説明

図 3 の送信器の構成におけるタイムチャートの一例を図 7 に示す。入力データ (a) に、乗積 (EXOR) する M 系列符号である拡散コード (b) は長い周期の M 系列符号を用い、各ユーザ毎にその符号を変えることにより多く加入者に異なった符号を割り当てることができる。入力データのパルス幅を T_1 とする。拡散コードのパルス幅を T_s とする。ここでは入力データのパルス幅 T_1 と拡散コードのパルス幅 T_s とすると、M 系列符号による拡散利得は T_1/T_s となる。拡散された信号 (c) は短周期拡

散符号 (d) で拡散する。

【0027】拡散されたデータを (e) に示す。拡散は乗積 (EXOR) で行う。この信号は与えられた K 本のチャネルに対応して、シリアル・パラレル変換される。ここでは一例として 4 チャネルに変換した。データをシリアル・パラレル変換された信号を、どのチャネルに割り当てるかは、あらかじめ送受信間で決定しておく。

【0028】図 6 では、短周期拡散符号による拡散データ (e) 上で 1 の区間のデータを第 1 チャネルに割り当てる。

【0029】図 7 (f) に第 1 チャネルに割り当てた 1 部の結果を示す。2 の区間も同様に 2 チャネル目に割り当てる第 3, 4 の区間も同様の方法で割り当てる。第 2, 3, 4 の割り当て結果は図示していない。

【0030】短周期拡散符号の長さが K とすると、この拡散によって得られる拡散利得は K となる。図 7 の例では $k=4$ となる。どの短周期拡散符号をどのチャネルに用いるかは、あらかじめ送受信間で決定しておく。短周期拡散符号で直交変換され、シリアルパラレル変換された各チャネル信号は、チャネル毎のキャリア周波数で変調される。キャリア周波数としては図 7 (f) の入力データ速度を周波数間隔とすることにより直交させることができチャネル間干渉を減少する。各チャネル信号は増幅器等を介して送信される。受信器のタイムチャートは図 7 の送信器のタイムチャートを逆の手順とすることで求められる。

【0031】また、干渉除去のためにガードインターバルを用いても良い。これは本発明における必須要件ではない。

【0032】図 4 の基地局の受信器の復調器では、送信側と同じ数のチャネルに受信信号を分配して、送信と同じキャリア周波数で乗積してベースバンドの復調データを得る。次に短周期拡散符号の相関によって各々のベースバンド信号の復調データを得る。この場合、短周期の符号をマッチドフィルタによっても容易に復調できる。また、相関器を複数用いて、レイク受信器の構成で、マルチパスの影響によって異なった時間で受信した信号を合成することにより、パスダイバシティ効果を得て、受信電力を増大することもできる。分配器において、どの相関出力が、同一のチャネルの信号に対応するかを決定して分配する。各、同一のチャネルのデータをパラレル・シリアル変換することによりチャネル毎のシリアルデータとして出力する。このデータを各ユーザ毎の M 系列信号で相関をとることで、ユーザ間識別を行う。

【0033】図 5 に示した基地局の送信側の構成は多ユーザの信号を同時に送信する以外は、基本的に移動局の構成と同様である。ユーザ毎の入力データは各ユーザ毎の割り当てられた長周期の M 系列符号により各々拡散される。拡散されたユーザ信号は短周期拡散符号によって拡散される。拡散された信号はシリアル・パラレル変換

器によりパラレルデータに変換される。ユーザ毎の変換されたデータのうち、例えば最初のパラレル信号を第1のチャンネルに合成して入力する。どのパラレル信号をどのチャンネルに割り当てるかは、予め決めておく。

【0034】先の例に従って説明すると、どのチャンネル信号に、どの短周期拡散符号によって変換されたデータを用いるかを予め決める。変換された出力は各チャンネルで直交した周波数で変調して出力する。各々のチャンネル信号は合成して出力される。このチャンネル信号の中に、伝播路特性の振幅と位相を決定するためのパイロット信号を送出することも可能である。また、データの同期を確立するためのパイロット信号を送出することも可能である。

【0035】図6の移動機の受信器では、基地局からの送信信号を受信して、基地局の各チャンネルのキャリア周波数と同様の周波数でチャンネル毎に乗積する。乗積された信号を、予め決められた符号、短周期拡散符号を用いて変換する。変換された信号を分配器で各ユーザ毎の信号に分配する。分配された信号をパラレルシリアル変換して、各ユーザに割り当てられた長周期のM系列符号で

10 相関演算を行って、データの受信を行う。

【0036】今までの説明では、誤り訂正及びインターリーブについて述べていないが、データに誤り訂正及びインターリーブを適用すれば、誤りを少なくユーザデータの送信が可能である。この場合、誤り訂正、インターリーブをデータ入力の後に入れることも可能だし、シリアルパラレル変換器の後に入れることも可能である。音声データをデータとして送信する場合、有音区間と無音区間を識別して有音区間が隣接のチャンネル間で隣接しないようにすることによりチャンネル間干渉量を減少して送信でき

30 誤りの少ない伝送ができる。また、本発明に有音区間のみを送信する方式を適用することで、全体の干渉を減少でき、データ誤りの少ない伝送が可能である。

【0037】本発明での短周期拡散符号としては、アダマール変換、ソードソロモン符号等の誤り訂正符号、或いは相互相関特性の大きなゴールド符号、Mアレーによる直交変換方式等を用いても同様の結果を得ることができる。

【0038】本発明の長周期拡散符号と入力データの乗積としては、スクランブラを用いても同様の結果を得ることができる。

【0039】3. 効果の説明

この第一実施例のように構成すると、マルチキャリア特有の性質である、一ユーザのデータを複数のマルチキャリア信号に分割して送信することから一つのチャンネル周波数に対するデータ速度を落とすことができ、高速のフェージングに対して劣化を低く抑えることができる。セルラ構成のシステムに用いた場合、隣接セル間において、前述したアダマール符号とキャリア周波数を異なった組み合わせとすることで、同一のキャリア周波数を隣

接セル間で使用可能となる。

【0040】また、隣接セル間で同一の短周期拡散符号を同一のキャリア周波数で変調した信号を用いた場合は、隣接チャンネル間で干渉する。この場合は隣接チャンネル間で異なる符号で拡散する装置を図4の分配器45とフィルタ46の間に設ける。従って、セルのリユースが1に近くなり、セル内の加入者を増大できる。このことは周波数の利用効率を増大できることを示している。

【0041】第二実施例

1. 構成の説明

図8に伝搬路等化器を入れた第二実施例を示す。構成は図4と同様であるが、変換器の後に、無線伝搬路の特性に対して伝搬路等化を行う等化器を挿入する。

【0042】2. 動作の説明

無線回線においては、同一時間で送信した送信信号をマルチパスの影響により受信時に異なった時間で受信する。これが位相、振幅に変動を与え、符号間干渉雑音となって信号対雑音比を劣化させ、システム全体の加入者容量を減少することとなる。データ伝送速度の遅い場合は、伝送路等化器を用いることにより干渉雑音量を減少

【0043】3. 効果の説明

この第二実施例のように構成すると、マルチパス伝搬路の影響によって、波形歪を生じて受信された信号の波形等化を行うことにより伝搬路による影響を取り除き、受信側の検波で誤りの少ない検波を行うことができる。

【0044】第三実施例

1. 構成の説明

30 複数の相関器によって構成されたレイク検波器を有する構成を第三実施例とする。構成は図8と同様である。図8における伝播路等化器の代わりにレイクを挿入する。レイク受信器は複数の相関器とより構成されている。

【0045】2. 動作の説明

各相関器はマルチパス無線伝搬路の各パスに対して各々検波を行い、ダイバシティ合成を行う。

【0046】3. 効果の説明

この第三実施例のように構成すると、拡散速度がマルチパス信号の各遅延時間に比して十分に早い場所には、各パス毎に検波を行うことが可能であり、伝搬路を等化するより検波特性が向上する。

【0047】利用形態の説明

本実施例は無線回線で使用する装置とした例を説明したが、無線変調信号の代わりに光りでベースバンド信号を変調した光ファイバを用いた光通信装置にも適用可能である。また、無線変調信号の代わりに有線回線に用いるモデムアナログ変調を用いた有線通信装置にも適用可能である。

【0048】キャリア周波数で変調を行ったが、振動子を用いることで水中通信装置への適用も可能である。

【0049】

【発明の効果】本発明は上述のように構成したから、送信器の1チャンネル当たりのデータ伝送速度は低く、しかも各送信器からの信号は短周期の直交符号によって相関なく伝達でき、耐雑音特性に優れた通信装置が実現できる。

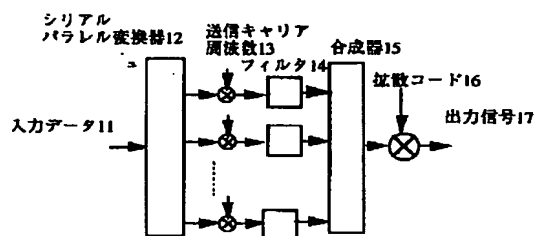
【図面の簡単な説明】

【図1】従来例のマルチキャリア変調器の構成を示す説明図である。

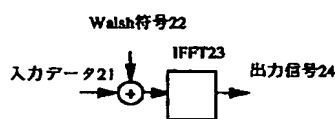
【図2】従来例のマルチキャリア変調器の構成を示す説明図である。

【図3】第一実施例の移動局の送信器の構成を示す説明

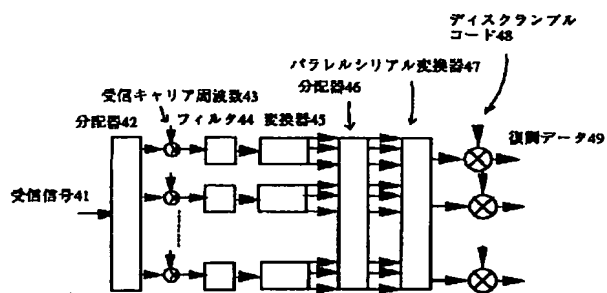
【図1】



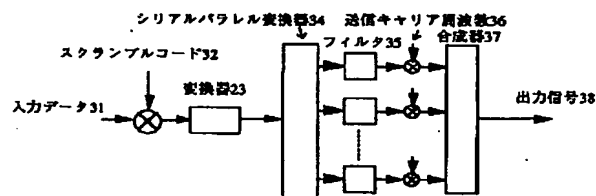
【図2】



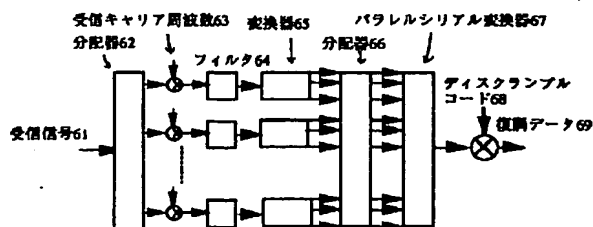
【図4】



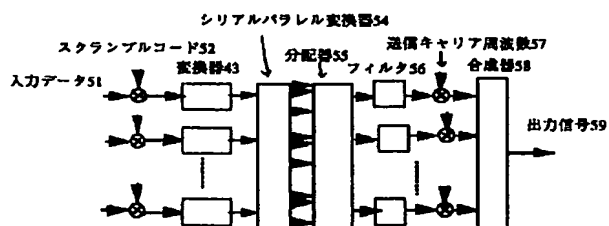
【図3】



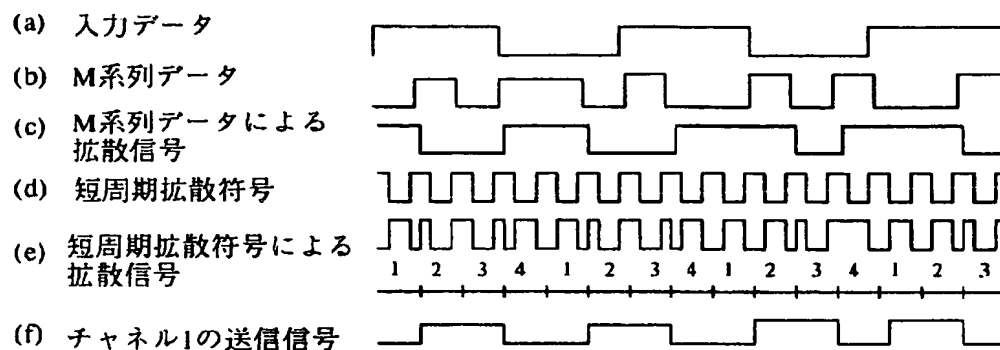
【図6】



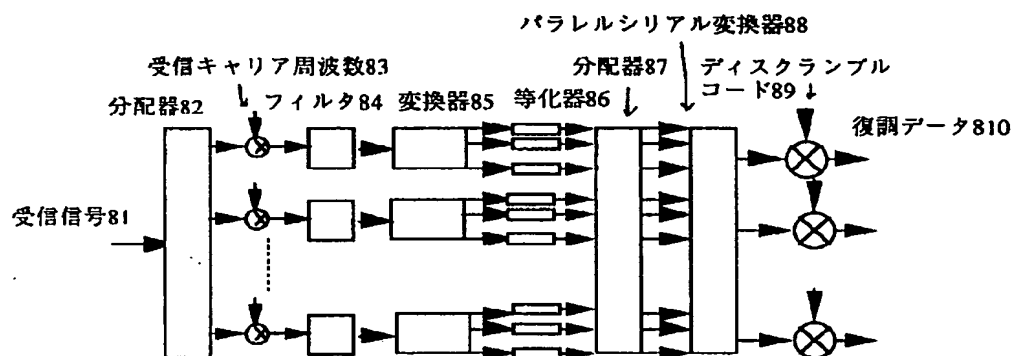
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 壮一

新潟県柏崎市大字安田1799-2 コーポ安
田203号

(72)発明者 阿部 武雄

新潟県新潟市寺尾朝日通7-23